

© ДИВАКОВ М.Г., АЙЮБ Л.Ю., 2002

## БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ И ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С РОТАЦИОННОЙ КОНТРАКТУРОЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

ДИВАКОВ М.Г., АЙЮБ Л.Ю.

Витебский государственный медицинский университет  
Кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ

**Резюме.** В работе с биомеханических позиций представлены данные о лечении 72 больных с ротационной контрактурой предплечья, которые были разделены на три группы. В I группу вошло 13 больных с застарелыми переломами головки лучевой кости со смещением, которым производили резекцию последней. Во II группу вошло 45 больных с несращениями и неправильно сросшимися диафизарными переломами костей предплечья со смещением. Этим больным выполнена открытая репозиция с устранением всех видов смещения и стабильный накостный остеосинтез. В III группу включено 14 больных с неправильно сросшимися переломами лучевой кости в типичном месте, которым была выполнена корригирующая остеотомия на вершине угла деформация для восстановления правильной пространственной ориентации дистальной суставной поверхности лучевой кости. Представлены исходы лечения больных по каждой группе.

**Ключевые слова:** ротационная контрактура, предплечье, лечение.

**Abstract.** This work based on the biomechanical positions presents the data on the treatment of 72 patients with forearm rotary contracture who were divided into 3 groups. The first group included 13 patients with inveterate displaced fractures of the radial head who underwent a resection of it. The second group consisted of 45 patients with nonunions or malunited diaphysial fractures of forearm bones with displacement. These patients were treated by an open reduction and stable internal fixation with plates after elimination of all types of displacement. The third group included 14 patients with malunited fractures of the distal end of the radius. These patients were treated by corrective osteotomy of the deformation to restore the normal orientation of the distal articular surface of the radius. The results of treatment of the patients in each group are presented.

Среди причин, приводящих к нарушению ротационных движений предплечья, следует выделить переломы и вывихи головки лучевой кости, перелома-вывихи Монтеджи и Галеацци, переломы диафиза костей предплечья со смещением, переломы лучевой кости в типичном месте со смещением. При всех этих видах повреждений предплечья нарушаются биомеханические условия функционирования проксимального и/или дистального радиоульнарного суставов с нарушением пронации и супинации предплечья.

С биомеханической точки зрения при выполнении данной функции лучевая кость вращается относительно локтевой, совершая движение в одноосных цилиндрических радиоульнарных суставах, описывая дугу примерно в  $150^\circ$  [3, 4]. Неустраненное смещение костных отломков, невправленные вывихи головки лучевой кости после лечения свежих повреждений предплечья, в последующем приводят к образованию стойких препятствий для восстановления пронации и супинации предплечья. При этом потеря ротационных движений предплечья отрицательно отражается на работоспособности пациентов многих профессий, а в ряде случаев приводит к полной утрате возможнос-

*Адрес для корреспонденции:* 210023, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный медицинский университет, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ.

ти выполнения профессиональных обязанностей.

В специальной литературе очень мало и поверхностно освещены вопросы лечения больных с ротационной контрактурой предплечья, что создает трудности для практических врачей в плане выбора тактики лечения, объема хирургического вмешательства, целесообразности длительной консервативной терапии перед операцией [2].

В связи с этим целью исследования явилось биомеханическое обоснование тактики лечения, объема хирургического пособия и клиническая оценка эффективности хирургической реабилитации больных с ротационной контрактурой предплечья.

### Методы

Клиника травматологии и ортопедии Витебского государственного медицинского университета располагает данными обследования и оперативного лечения 72 больных с ротационной контрактурой предплечья, в возрасте 17-60 лет. Среди больных преобладали мужчины - 46 (63,88%), женщин было 26 (36,12%). Давность травмы 1-13 мес.

Предоперационное обследование включало данные анамнеза, оценку клинического статуса, определение объема движений в локтевом, кистевом и радиоульнарных суставах, рентгенографию в 2-х проекциях с рентгенометрической оценкой пространственного положения дистального суставного конца лучевой кости во фронтальной и сагиттальной плоскостях по методике S.C. Mirabello e.a. [5], вариант локтевой кости. При оценке характера повреждения костей предплечья пользовались классификацией АО [1]. В зависимости от причин образования ротационной контрактуры предплечья все больные были разделены на три группы. I группа включала 13 больных с застарелыми переломами головки лучевой кости со смещением, во II группу вошло 45 больных с несросшимися и неправильно сросшимися диафизарными переломами и переломо-вывихами костей предплечья с различными видами смещений. В III группу вошло 14 больных с неправильно сросшимися переломами лучевой кости в типичном месте.

На основании клинических, рентгенологических и рентгенометрических данных осуществляли предоперационное планирование. Во всех случаях оперативное вмешательство выполняли под проводниковой анестезией. Объем оперативного пособия зависел от вида повреждения, обуславливающего развитие ротационной контрактуры предплечья. Эти данные подробно представлены в разделе «результаты и обсуждение».

Оценку результатов лечения больных производили через 12 мес. и более после завершения полного курса реабилитационного лечения. При этом учитывали клинические, рентгенологические, ангулометрические данные. Степень функциональной пригодности конечности оценивали в баллах от 1, соответствующего максимальной непригодности, до 5, соответствующего функции здорового предплечья. Полученные результаты заносили в базу данных. Статистическую обработку проводили с использованием стандартного пакета программ «Statistica» (версия 5,0).

### Результаты и обсуждение

Многокомпонентный анализ исходов лечения больных с ротационной контрактурой предплечья при застарелых повреждениях и их последствиях позволил с биомеханических позиций обосновать возможности восстановления функции ротации и выделить соответствующие типы повреждений, при которых формируется ротационная контрактура предплечья.

В I группу вошло 13 больных с застарелыми переломами головки лучевой кости со смещением. Чаще всего встречались переломы типа B2 - 10 пациентов (76,92%), при которых головка была разделена на 2-3 фрагмента. Это приводило к выраженной дисарткуляции проксимального радиоульнарного сустава и нарушению ротации вследствие блокирования движений костными фрагментами. При этом угол пронации составил  $8,33^\circ \pm 1,67^\circ$ , супинации  $6,33^\circ \pm 0,88^\circ$ , общий объем ротационных движений  $14,67^\circ \pm 2,86^\circ$ . В таких случаях страдала функция локтевого сустава. При застарелых переломах головки лучевой кости весьма сложно

обеспечить точную репозицию костных фрагментов, восстановить конгруэнтность суставной поверхности и стабильно фиксировать отломки. Вероятность восстановления ротационных движений предплечья при такой тактике практически нулевая, т.к. требуется длительная иммобилизация после операции и остается высоким риск развития асептического некроза костных фрагментов головки лучевой кости. Наша хирургическая тактика лечения этих больных заключалась в резекции головки лучевой кости. Для обеспечения стабильного положения проксимального конца лучевой кости сохраняли кольцевидную связку. В послеоперационном периоде начинали раннее функциональное лечение. В течение 2-3 дней пациенты выполняли пассивно-активные ротационные движения. После снятия болевого синдрома приступали к механотерапии с использованием маятникового аппарата.

При обследовании больных через 35,33 ± 11,14 нед. после операции восстановление пронации составило 56,67° ± 14,53°, супинации 60,00° ± 20,21° и общего объема ротационных движений 116,67° ± 34,44°. Стабильность локтевого сустава была полностью сохранена. Лучевой девиации предплечья не было ни в одном случае. Общий объем движений в локтевом суставе составил 108,33° ± 14,24°, остаточная сгибательная контрактура 25,00° ± 7,64°. Формирование остаточной контрактуры было обусловлено значительным сроком фиксации локтевого сустава (1 мес. и более) перед операцией и, несмотря на реабилитационное лечение, полностью не была ликвидирована. Это указывает на необходимость более раннего оперативного вмешательства. После оперативного лечения больных этой группы отмечено значительное и достоверное ( $P < 0,05$ ) увеличение функциональной пригодности конечности до 4,67 ± 0,33 балла (исходный показатель 2,50 ± 0,50 балла).

Во II группе больных с ротационной контрактурой предплечья, обусловленной застарелыми диафизарными повреждениями костей предплечья, преобладали пациенты с несращениями и неправильно сраставшимися переломами (45 больных). У 12 пациентов были перелома-вывихи Монтеджи (тип A1.3 - 8 боль-

ных и тип B1.3 - 4 больных) и у 4 Галеацци (тип A2.3 - 3; B2.3 - 1). Статистически достоверной разницы в объеме движений в локтевом, кистевом и радиоульнарных суставах до операции между типами переломов A и B не выявлено. Исходный угол пронации составил 17,85° ± 3,46°, супинации 19,05° ± 2,99°, общего объема ротации 35,20° ± 6,25°. Формирование ротационной контрактуры было обусловлено наличием ротационного и углового смещения отломков, давностью травмы (2,06 ± 0,48 мес.) и длительным периодом предоперационной иммобилизации.

Хирургическая тактика лечения больных этой группы была основана на биомеханических позициях необходимости восстановления длины лучевой кости с обеспечением минус-варианта или нулевого варианта локтевой кости, полного устранения ротационного смещения отломков, центрации радиоульнарных суставов. Объем операции у пациентов этой группы заключался в открытой репозиции отломков, устранении всех видов смещений и стабильной наkostной фиксации. При повреждениях Монтеджи производили вправление вывиха головки лучевой кости, а при Галеацци - вправление дистального конца лучевой кости с дополнительной фиксацией спицами Киршнера на 3 нед. В 2-х случаях (давность травмы 3-4 мес.) при повреждениях Монтеджи произведена резекция головки лучевой кости из-за невозможности ее вправления. В 2-х случаях через 6 мес. после синостозирования костей предплечья с полной блокадой ротационных движений произведено удаление избыточной костной мозоли, оссификатов, межкостной мембраны в зоне синостоза и интерпозиционная мышечная пластика с ранней кинезотерапией.

Исходы лечения больных в этой группе изучены в среднем через 56,17 ± 4,40 нед. Восстановление пронации в среднем доходило до 72,91° ± 3,35°, супинации - 63,93° ± 3,68° и общего объема движений - 135,81° ± 6,80°, достоверно ( $P < 0,01$ ) отличаясь от предоперационного объема движений. Восстановление двигательной функции локтевого сустава составило 129,35° ± 3,93° (до операции 98,50° ± 8,96°) при  $P < 0,05$ , что соответствовало 90,75 ± 2,71% возможной функции с остаточной сгибательной контрактурой в 27,50° ± 5,74°. Вос-

становление сгибания/разгибания в кистевом суставе составило  $120,22^\circ \pm 6,15^\circ$  (до операции  $74,25^\circ \pm 8,69^\circ$ ) при  $P < 0,05$ . Функциональная пригодность конечности после реабилитационного лечения соответствовала 5,00 баллам (до операции  $2,21 \pm 0,33$ ).

В III группу вошло 14 больных с ротационной контрактурой предплечья, обусловленной неправильным сращением переломов лучевой кости в типичном месте. У 8 больных были внесуставные переломы типа Коллеса (тип А2.2 – А3.3 по классификации АО) и у 6 – Смита (А2.3 – А3.3). Нарушение функции ротации предплечья было обусловлено полной децентрацией дистального радиоульнарного сустава вследствие смещения дистального фрагмента лучевой кости с образованием плюс-варианта локтевой кости. Лечение больных этой группы было основано на биомеханической концепции восстановления длины лучевой кости с устранением плюс-варианта локтевой кости и необходимости центрации дистального радиоульнарного сустава.

Объем хирургического пособия у больных этой группы заключался в выполнении коррегирующей остеотомии лучевой кости на вершине угла деформации. В 4 случаях для восстановления длины лучевой кости выполнена свободная костная пластика дефекта клиновидным или трапецевидным трансплантатом из гребня крыла подвздошной кости. У 5 больных при большой давности травмы (6 мес. и более) и значительных деформациях дистального отдела лучевой кости с выстоянием головки локтевой кости и невозможности восстановления правильных анатомических и биомеханических взаимоотношений в дистальном радиоульнарном суставе, наряду с коррегирующей остеотомией, производили резекцию дистального отдела локтевой кости на 20 мм проксимальнее щели лучезапястного сустава. Правильность ориентации суставной поверхности контролировали рентгенологически в сагиттальной и фронтальной плоскостях и основывались на рентгенометрических данных предоперационного планирования [5].

При изучении исходов лечения больных через 1-9 лет (у 42,85% больных срок

наблюдения 5-9 лет) установлено, что восстановление пронации составило  $78,21^\circ \pm 2,31^\circ$  (до операции  $56,79^\circ \pm 4,18^\circ$ ), супинации –  $73,57^\circ \pm 4,34^\circ$  (до операции  $44,36^\circ \pm 4,59^\circ$ ), общей ротации –  $151,79^\circ \pm 6,32^\circ$  (до операции  $101,14^\circ \pm 7,44^\circ$ ) при  $P < 0,05$ . Полное восстановление ротационных движений получено после резекции головки локтевой кости у больных с неправильно сросшимися переломами Коллеса. В результате восстановления правильной пространственной ориентации суставной поверхности лучевой кости угол сгибания в кистевом суставе после операции составил  $59,71^\circ \pm 2,62^\circ$  (до операции –  $49,64^\circ \pm 2,61^\circ$ ), разгибания –  $57,43^\circ \pm 4,29^\circ$  (до операции  $35,07^\circ \pm 4,27^\circ$ ), общий объем движений составил  $120,64^\circ \pm 3,91^\circ$  (до операции  $84,71^\circ \pm 6,75^\circ$ ) при  $P < 0,05$ . Функция локтевого сустава у больных этой группы не страдала. Функциональная пригодность конечности составила  $4,42 \pm 0,12$  балла (до операции  $1,90 \pm 0,29$  балла).

## Выводы

1. Наиболее выраженные нарушения ротационной функции предплечья вызывают застарелые переломы и вывихи головки лучевой кости, неправильно сросшиеся переломы лучевой кости в типичном месте со смещением, несращения и неправильно срастающиеся или сросшиеся переломы диафиза костей предплечья с ротационным и угловым смещением. Образование синостоза между лучевой и локтевой костью приводит к полной блокаде ротационных движений.

2. При ротационной контрактуре предплечья, обусловленной застарелыми переломами и вывихами головки лучевой кости, наиболее адекватным в функциональном отношении является резекция головки лучевой кости. Такой объем операции не нарушает стабильности локтевого сустава.

3. При ротационной контрактуре, обусловленной несращением или неправильным сращением диафиза костей предплечья с наличием ротационного и углового смещения, восстановление функции пронации и супинации возможно при устранении всех видов смещения отломков, восстановлении длины луче-

вой кости, соосности дистального и проксимального радиоульнарных суставов и стабильной наkostной фиксации костей.

4. У больных с ротационной контрактурой предплечья, обусловленной неправильным сращением лучевой кости в типичном месте, ротационные движения и функция лучезапястного сустава может быть значительно улучшена после восстановления правильной пространственной ориентации суставной поверхности дистального отдела лучевой кости и обеспечения центрации дистального радиоульнарного сустава. При тяжелых деформациях и невозможности создания адекватных условий функционирования дистального радиоульнарного сустава показана резекция головки локтевой кости. При этом стабильность лучезапястного сустава сохраняется если обеспечена правильная ориентация суставной поверхности лучевой кости.

## Литература

1. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Методика, рекомендованная группой АО(Швейцария) / М.Е.Мюллер, М.Альговер, Р.Шнейдер, Х.Вилленгер.(Пер. на рус. яз) - Изво: Springer-Verlag./ Ad. Marginem, Москва, 1996. - 750с.
2. Хирургическое восстановление ротационной подвижности предплечья и кисти / О.Ш.Буачидзе, Г.А.Прокинова, В.Н.Царев, Л.П.Леонов // Современные проблемы лечения повреждений и заболеваний верхней конечности. - М., Россия, 1998. - С.55 - 56.
3. Hagert C.G. The distal radioulnar joint in relation to the whole forearm. // Clin. Orthop. - 1992. - Vol. 275. - P. 56 - 64.
4. Kauer J.M.G. The distal radioulnar joint. Anatomic and functional consideration. // Clin. Orthop. - 1992. - Vol. 275. - P. 37 - 45.
5. Mirabello S.C., Rosenthal D.I., Smith R.I. e.a. Correlation of clinic and radiografic findings in Kinbock's disease. // J.Hand Surg. - 1987. - VoU2-A, № 6, -P. 1049 - 1054.

Поступила 05.05.2001г.  
Принята в печать 12.06.2002г.

## Медицинская литература Витебского государственного медицинского университета

Новикова И.А., Булавкин В.П. **Современные аспекты иммунодиагностики и иммунокоррекции в гнойной хирургии.** - Витебск: изд-во ВГМУ, 2001. - 140 с.

Генералов И.И. **Абзимная активность иммуноглобулинов.** - Витебск: изд-во ВГМУ, 2001. - 152 с.

Лихачев С.А., Борисенко А.В., Борисов И.А. **Мануальная терапия неврологических синдромов шейного остеохондроза.** - Витебск: изд-во ВГМУ, 2001. - 125 с.

Заяц В.И., Мордачев И.П. **Здоровье детей и подростков Беларуси.** - Витебск: изд-во ВГМУ, 2001. - 169 с.

Адаскевич В.П., Мяделец О.Д. **Дерматозы эозинофильные и нейтрофильные.** - Н.Новгород: изд-во НГМА., 2001. - 278 с.